

## INDUSTRIAL UTILISATION OF GARBAGE WITH EFFECTIVE RECYCLING AND WITH OPTIMISATION IN ENERGY PRODUCTION

**Publication number:** DE69608818T

**Publication date:** 2001-01-11

**Inventor:** VALKANAS N (GR); VLYSSIDES G (GR)

**Applicant:** INNOVAL MAN LTD (AN)

**Classification:**

- international: **B03B9/06; B09B3/00; C05F9/02; C05F17/00; D21B1/02; B03B9/00; B09B3/00; C05F9/02; C05F17/00; D21B1/00; (IPC1-7): B03B9/06; C05F17/00; C05F17/02; C12P5/02; D21B1/02**

- European: **B03B9/06; B09B3/00; C05F9/02; C05F17/00F; D21B1/02E**

**Application number:** DE19966008818T 19961217

**Priority number(s):** GR19950100473 19951229; WO1996GR00025 19961217

**Also published as:**

WO9724186 (A1)  
EP0876220 (A1)  
US6168642 (B1)  
EP0876220 (A0)  
EP0876220 (B1)

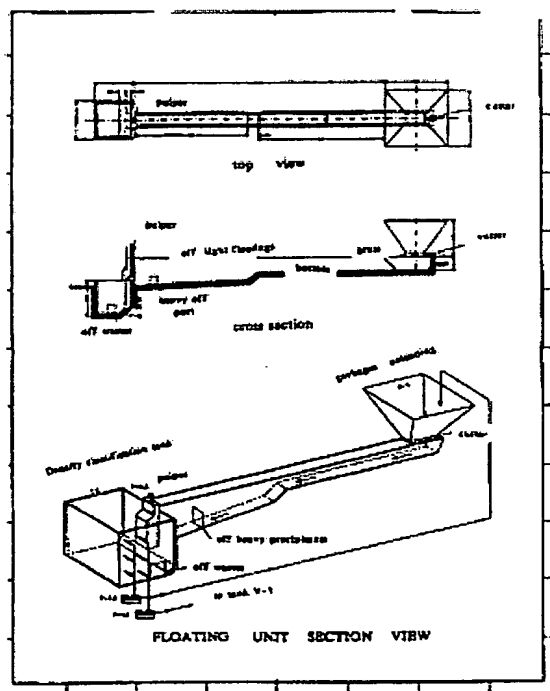
more >>

[Report a data error here](#)

Abstract not available for DE69608818T

Abstract of corresponding document: **WO9724186**

An original and profitable industrial method is described to process garbage, in which are included: a) separation of written paper on the incoming garbage mechanically or manually which is deinked and pulped to chemical pulp; b) cutting the garbages to 3-5 cm and subjecting them to water flotation in a canal slowly running water in which are separated floating light products processed to separate polymers and to produce pulp, heavy precipitating products processed to separate iron metals, soft metals and glass and suspended organic mass which is further processed; c) utilisation of suspended organic mass after further purification and after prehydrolysis to produce digestible lignocellulosics in anaerobic digestion in the thermophilic region to yield high amounts of biogas, 85 % in methane content, utilised to produce electric energy at high yield; d) utilisation of the anaerobically digested sludge in the production of mixed fertilisers humic-chemical-organic after co-composting treatment in the thermophilic region. That way the garbage is utilised fully and nothing is rejected so that landfilling is not needed.



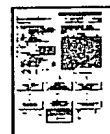
Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**DELPHION**

No active trail

**Select GR****Stop****RESEARCH****PRODUCTS****INSIDE DELPHION****Log Out** **Work Files** **Saved Searches****My Account**



Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent

**The Delphion Integrated View: INPADOC Record**Get Now: ☒ **PDF** | [File History](#) | [Other choices](#)Tools: Add to Work File: | [Create new Work File](#)View: [Expand Details](#) | Jump to: [Top](#) Go to: [Derwent](#) [Email this](#)Title: **DE69608818T2: INDUSTRIELLE VERWENDUNG VON MUELL MIT EFFEKTIVER WIEDERVERWEITUNG UND OPTIMIERUNG IN ENERGIEERZEUGUNG.**Derwent Title: Industrial scale recycling of waste material with optimised energy production - by separating and recycling paper, removing metals and glass and digesting organic remainder to produce methane [\[Derwent Record\]](#)Country: **DE Germany**Kind: **T2 Transl. of the European Patent Specification** (See also: [DE69608818C0](#))Inventor: **VALKANAS, N.; Greece**  
**VLYSSIDES, G.; Greece**Assignee: **INNOVAL MANAGEMENT LTD., CURACAO** Albania  
**INNOVAL MANAGEMENT LTD., CURACAO** Netherlands Antilles  
[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)Published / Filed: **2001-01-11 / 1996-12-17**Application Number: **DE1996069608818**IPC Code: Advanced: [B03B 9/06](#); [B09B 3/00](#); [C05F 9/02](#); [C05F 17/00](#); [D21B 1/02](#);  
Core: [B03B 9/00](#); [D21B 1/00](#); more...  
IPC-7: [B03B 9/06](#); [C05F 17/00](#); [C05F 17/02](#); [C12P 5/02](#); [D21B 1/02](#);ECLA Code: **None**Priority Number: **1995-12-29 GR1995000100473**  
**1996-12-17 WO1996GR0000025**INPADOC  
Legal Status:

Gazette date	Code	Description (remarks)	List all possible codes for DE
2002-11-07	8339 -	Ceased/non-payment of the annual fee	
2001-06-28	8364 +	No opposition during term of opposition	

Get Now: [Family Legal Status Report](#)Designated Country: **AL AM AZ BG BR BY CA CN CZ EE GE IL JP KG KR KZ LT MD MK MX NZ**  
**PL RO RU SG SI SK TJ TM TR US VN FR GB**

Family:

PDF	Publication	Pub. Date	Filed	Title
	<a href="#">WO9724186A1</a>	1997-07-10	1996-12-17	INDUSTRIAL UTILISATION OF GARBAGE WITH EFFECTIVE RECYCLING AND WITH OPTIMISATION IN ENERGY PRODUCTION
	<a href="#">US6168642B1</a>	2001-01-02		
	<a href="#">US6168642</a>	2001-01-02	1998-11-24	Industrial utilization of garbage with effective recycling and with optimization in energy production
				INDUSTRIAL EXPLOITATION OF WASTE

<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">GR1002461B</a>	1996-11-01	1995-12-29	MATERIALS WITH COMPLETE MATERIAL RECYCLING AND OPTIMISATION OF PRODUCTS AND ENERGY GENERATION.
<input type="checkbox"/>	<a href="#">EP0876220B1</a>	2000-06-07	1996-12-17	INDUSTRIAL UTILISATION OF GARBAGE EFFECTIVE RECYCLING AND WITH OPTIMISATION IN ENERGY PRODUCTION
<input type="checkbox"/>	<a href="#">EP0876220A1</a>	1998-11-11	1996-12-17	INDUSTRIAL UTILISATION OF GARBAGE EFFECTIVE RECYCLING AND WITH OPTIMISATION IN ENERGY PRODUCTION
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">EA0000845B1</a>	2000-06-26	1996-12-17	INDUSTRIAL UTILIZATION OF GARBAGE EFFECTIVE RECYCLING AND WITH OPTIMISATION IN ENERGY PRODUCTION
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">DE69608818T2</a>	2001-01-11	1996-12-17	INDUSTRIELLE VERWENDUNG VON MUE EFFEKTIVER WIEDERVERWEITUNG UND OPTIMIERUNG IN ENERGIEERZEUGUNG.
	<a href="#">DE69608818C0</a>	2000-07-13	1996-12-17	INDUSTRIELLE VERWENDUNG VON MUE EFFEKTIVER WIEDERVERWEITUNG UND OPTIMIERUNG IN ENERGIEERZEUGUNG.
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">AU1069397A1</a>	1997-07-28	1996-12-17	INDUSTRIAL UTILISATION OF GARBAGE EFFECTIVE RECYCLING AND WITH OPTIMISATION IN ENERGY PRODUCTION
10 family members shown above				

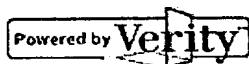
Foreign  
References:  
Other Abstract  
Info:

None

CHEMABS 127(11)152510V [DERABS C1997-363491](#)



[Nominate this for the Gallery...](#)



THOMSON

Copyright © 1997-2006 The Thomson

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#) |

No active trail

# DELPHION

Select CR

Stop

RESEARCH

PRODUCTS

INSIDE DELPHION

Log Out Work Files Saved Searches

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Derwent

Email to

## Derwent Record

View: [Expand Details](#) Go to: [Delphion Integrated View](#)

Tools: Add to Work File: Create new Work File

Derwent Title: **Industrial scale recycling of waste material with optimised energy production - by separating and recycling paper, removing metals and glass and digesting organic remainder to produce methane**

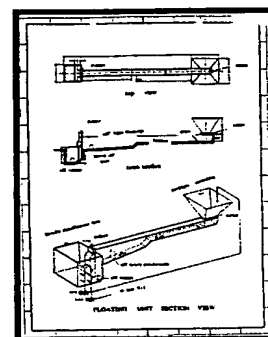
Original Title:  **WO9724186A1: INDUSTRIAL UTILISATION OF GARBAGE WITH EFFECTIVE RECYCLING AND WITH OPTIMISATION IN ENERGY PRODUCTION**

Assignee: **INNOVAL MANAGEMENT LTD** Non-standard company  
**VALKANAS G N** Individual

Inventor: **VALK NAS G N; VALKANAS G; VALKANAS G N; VLYSSIDES A G;**

Accession/Update: **1997-363491 / 200103**

IPC Code: **B03B 9/06 ; C05F 9/00 ; B02C 17/00 ; B02C 17/02 ; B03B 5/64 ; C02F 3/00 ; C02F 3/02 ; C02F 3/30 ; C05F 11/08 ; C05F 17/00 ; C05F 17/02 ; C12P 5/02 ; D21B 1/02 ; D21B 1/08 ; D21C 11/00 ; D21C 11/06 ;**



Derwent Classes: **C04; D16; F09; J01; P41;**

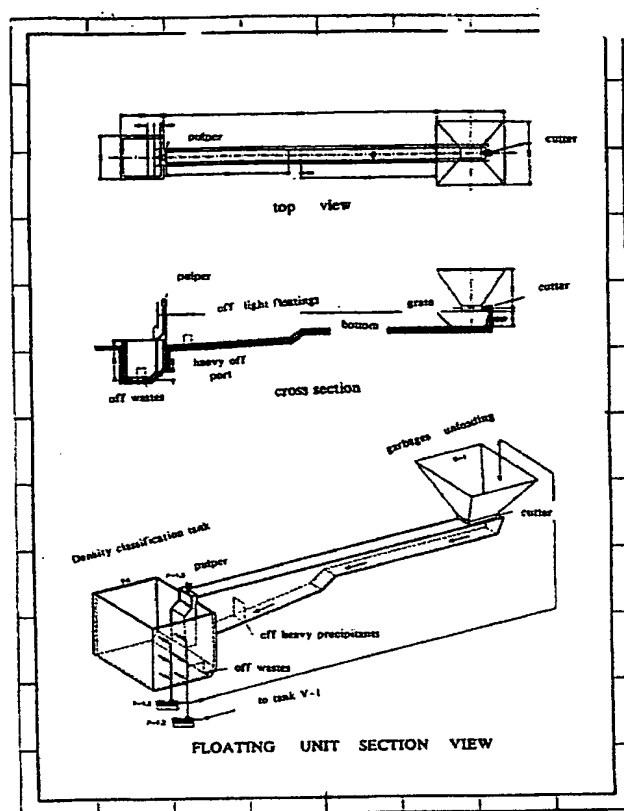
Manual Codes: **C04-C02A**(Cellulose and derivatives) , **C11-C**(General process, apparatus) , **C14-T04**(Soil nutrients (others)) , **D05-A04A** (Organic waste, town waste or sludge fermentation) , **F05-A02B** (Prod. Of cellulose - pulp after-treatment, working up waste paper, other processes, bleaching) , **J01-K03**(Solid/solid separation by flotation; differential sedimentation)

Derwent Abstract: ( **WO9724186A**) Industrial scale recycling of waste material comprises:(a) manually or mechanically separating paper for repulping;(b) cutting the waste to 3-5 cm mean length and floating it slowly down a canal in running water;(c) further processing light flotation products of paper, polymers and woody mass to recover paper and polymers separately for recycling;(d) separating and recycling heavy sinking products such as metal and glass;(e) further processing the remaining organic mass by anaerobic digestion; a special hydrolysis treatment at pH 9.5-10 and 80-100 deg. C for lignocellulose increases their digestibility. The digester produces methane gas, which is burned to produce electricity, and the remaining sludge is co-composed in an aerobic unit to produce mixed fertilisers.

**Use** - The method can be used to dispose of collected waste materials.

**Advantage** - The garbage is fully utilised with nothing rejected for disposal on landfill sites.

Images:



Dwg.1/3

Family:

PDF Patent	Pub. Date	Derwent Update	Pages	Language	IPC Code
<b>WO9724186A1</b> *	1997-07-10	199733	24	English	B03B 9/06
Des. States:	(N) AL AU BG BR CA CN CZ EE GE IL JP KR LT MK MX NZ PL RO SG SI SK TR US				
	(R) AT BE CH DE DK EA ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE				
Local apps.:	WO1996GR0000025 Filed:1996-12-17 (96WO-GR00025)				
<b>US6168642</b> =	2001-01-02	200103	9	English	C05F 9/00
Local apps.:	Based on WO9724186 (WO 9724186)				
	US1998000101015 Filed:1998-11-24 (98US-0101015)				
	WO1996GR0000025 Filed:1996-12-17 (96WO-GR00025)				
<b>DE69608818E</b> =	2000-07-13	200040		German	B03B 9/06
Local apps.:	Based on WO9724186 (WO 9724186)				
	Based on EP00876220 (EP 876220)				
	DE1996000608818 Filed:1996-12-17 (96DE-0608818)				
	EP1996000940692 Filed:1996-12-17 (96EP-0940692)				
	WO1996GR0000025 Filed:1996-12-17 (96WO-GR00025)				
<b>EP0876220B1</b> =	2000-06-07	200032	11	English	B03B 9/06
Des. States:	(R) DE FR GB				
Local apps.:	Based on WO9724186 (WO 9724186)				
	EP1996000940692 Filed:1996-12-17 (96EP-0940692)				
	WO1996GR0000025 Filed:1996-12-17 (96WO-GR00025)				
<b>EP0876220A1</b> =	1998-11-11	199849		English	B03B 9/06
Des. States:	(R) DE FR GB				
Local apps.:	Based on WO9724186 (WO 9724186)				

EP1996000940692 Filed:1996-12-17 (96EP-0940692)  
 WO1996GR0000025 Filed:1996-12-17 (96WO-GR000025)

AU9710693A = 1997-07-28 199746 English B03B 9/06

Local appls.: Based on WO9724186 (WO 9724186)

AU1997000010693 Filed:1996-12-17 (97AU-0010693)

INPADOC  
 Legal Status:

[Show legal status actions](#)

First Claim:  
[Show all claims](#)

CLAIMS

Priority Number:

Application Number	Filed	Original Title
GR1995000100473	1995-12-29	

Citations:

PDF	Patent	Original Title
<input checked="" type="checkbox"/>	<a href="#">DE3531605</a>	REAKTOR ZUR BEHANDLUNG ORGANISCHER MASSEN UND VERFAHREN ZUR ERZIELUNG MEHRERER ZWISCHEN- UND ENDPRODUKTE AUS DIESEN MASSEN
<input type="checkbox"/>	<a href="#">EP0286100</a>	PROCESS AND PLANT FOR THE TREATMENT AND ANAEROBIC DIGESTION OF BIOGENIC WASTES
<input type="checkbox"/>	<a href="#">EP0474895</a>	PROCESS FOR ANAEROBIC TREATMENT OF WASTE WATER
<input type="checkbox"/>	<a href="#">EP0521685</a>	TREATMENT OF WASTE MATERIAL
<input type="checkbox"/>	<a href="#">US3933577</a>	PROCESS OF SONICALLY TREATING MUNICIPAL WASTE TO PRODUCE HIGH QUALITY PAPER PULP AND FERTILIZER
<input type="checkbox"/>	<a href="#">US4157961</a>	COMBINED WASTE WATER CLARIFICATION AND TRASH DISPOSAL SYSTEM
<input type="checkbox"/>	<a href="#">US4185680</a>	PROCESS FOR PRODUCING USEFUL CONCENTRATED SLURRIES FROM WASTE MATERIAL

Related  
 Accessions:

Accession Number	Type	Derwent Update	Derwent Title
C1997-116480	C		
N1997-302208	N		
2 items found			

Title Terms:

INDUSTRIAL SCALE RECYCLE WASTE MATERIAL OPTIMUM ENERGY PRODUCE  
 SEPARATE RECYCLE PAPER REMOVE METAL GLASS DIGEST ORGANIC  
 REMAINING PRODUCE METHANE

[Pricing](#) [Current charges](#)

**Derwent Searches:** [Boolean](#) | [Accession/Number](#) | [Advanced](#)

Data copyright Thomson Derwent 2003

**THOMSON**  


Copyright © 1997-2006 The Thomson

[Subscriptions](#) | [Web Seminars](#) | [Privacy](#) | [Terms & Conditions](#) | [Site Map](#) | [Contact Us](#)



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Übersetzung der  
europäischen Patentschrift

97 EP 0 876 220 B 1

10 DE 696 08 818 T 2

51 Int. Cl. 7:  
B 03 B 9/06

C 05 F 17/00

C 05 F 17/02

C 12 P 5/02

D 21 B 1/02

- |    |   |                |
|----|---|----------------|
| 21 | Deutsches Aktenzeichen:                               | 696 08 818.5   |
| 86 | PCT-Aktenzeichen:                                     | PCT/GR96/00025 |
| 96 | Europäisches Aktenzeichen:                            | 96 940 692.5   |
| 87 | PCT-Veröffentlichungs-Nr.:                            | WO 97/24186    |
| 86 | PCT-Anmeldetag:                                       | 17. 12. 1996   |
| 87 | Veröffentlichungstag<br>der PCT-Anmeldung:            | 10. 7. 1997    |
| 97 | Erstveröffentlichung durch das EPA:                   | 11. 11. 1998   |
| 97 | Veröffentlichungstag<br>der Patenterteilung beim EPA: | 7. 6. 2000     |
| 47 | Veröffentlichungstag im Patentblatt:                  | 11. 1. 2001    |

30 Unionspriorität:  
95100473 29. 12. 1995 GR

73 Patentinhaber:  
Innoval Management Ltd., Curacao,  
Niederländische Antillen, AN

74 Vertreter:  
WUESTHOFF & WUESTHOFF Patent- und  
Rechtsanwälte, 81541 München

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE, FR, GB

72 Erfinder:  
VALKANAS, N., George, GR-15 132 Maroussi, GR;  
VLYSSIDES, G., Apostolos, GR-145 65 Attica, GR

54 INDUSTRIELLE VERWENDUNG VON MÜLL MIT EFFEKTIVER WIEDERVERWEITUNG UND OPTIMIERUNG IN ENERGIEERZEUGUNG.

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 696 08 818 T 2

DE 696 08 818 T 2

5 Wir haben eine anaerobe Zersetzungseinheit mit hoher Stabilität im thermophilen Bereich erfunden und in der Praxis erprobt, die in unserem Patent EP 0 474 895 beschrieben ist.

10 Wir haben ferner ein Behandlungsverfahren für Faulschlamm erfunden und in der Praxis erprobt, der aus einer anaeroben Zersetzung bei der aeroben Kompostierung im thermophilen Bereich resultiert, wobei gemischte, humin-chemisch-organische Dünger von hoher Reinheit und hohem Düngewert hergestellt werden, das in unserem Patent GR 1001916 beschrieben ist.

15 Wir haben darüber hinaus ein Verfahren zur Herstellung von Papiermasse und Papier erfunden, das in unserer Patentanmeldung GR 950100110 beschrieben ist und das wir in unseren Lösungsansatz zur Verwertung von Müll integriert haben, der Papier als  
20 Hauptbestandteil enthält. Dieser betrifft die Trennung von Papier und eine Behandlung desselben, die ein Entfärben (De-Inken) sowie ein mildes chemisches Aufschließen zur Herstellung einer hochwertigen Papiermasse umfaßt.

25 Der Müll hat nach dem Aussortieren von 75-80 % Papier die folgende Zusammensetzung:

Papier	14-17 %
Lebensmittelabfälle	40-50 %
30 Gartenabfälle	8-10 %
Polymere	10-12 %
Metalle	7- 9 %
Glass	7- 9 %

35 In der US-A-3 933 577 ist ein kompliziertes Verfahren zur Behandlung von festen Abfällen zur Herstellung von Fasermasse und Düngern beschrieben. Die vorliegende Erfindung berücksichtigt jedoch zusätzliche Elemente auf solche Weise, daß von uns

ein Verfahren zur vollständigen Verwertung von Müll entwickelt werden konnte, wobei der Müll effizient wiederverwertet wird und die verbleibenden Materialien zur Erzeugung von Energie durch anaerobe Zersetzung im thermophilen Bereich profitabel genutzt werden.

Das entwickelte Verfahren umfaßt:

1. Eine Wasser-Flotationseinheit, in der, nach dem Schneiden des Mülls in 3-5 cm große Stücke, folgendes getrennt wird: a) schwimmende Produkte: Polymere, Altpapier und Holzmaterialien, b) ein sich absetzender Anteil, der schwere Bestandteile umfaßt: Metalle, Glas und reaktionsträge Materialien, die zur Wiederverwertung verarbeitet werden, sowie c) eine zersetzungs-fähige organische Masse, die suspendiert im Wasser schwimmt (Figuren 1-3).
2. Die suspendierte organische Masse wird nach einer speziellen Behandlung, um die große vorhandene Menge an Lignocellulose tolerieren zu können, dazu verwendet, Energie durch anaerobe Zersetzung zu erzeugen (Figur 5).
3. Die aerobe Kompostiereinheit, in der der Faulschlamm aus der anaeroben Behandlung aerob verarbeitet wird, um sehr nützliche und hochwertige, gemischte Dünger humin-chemisch-organischer Zusammensetzung herzustellen (Figur 4).

Müll ist ein Gemisch aus Abfällen, die täglich im Haushalt anfallen und zum einem geringeren Anteil aus sozialen und industriellen Aktivitäten stammen. Er ist ein Gemisch aus hochwertigen Materialien, enthält jedoch auch toxische Metalle und Substanzen. Hinsichtlich der Müllverwertung werden immer noch Forschungen angestellt, um Lösungswege zu finden, die zu einer ökologisch ausgeglichenen, vollständigen Verwertung der enormen vorhandenen Müllmengen führen könnten. Der derzeitige Kenntnisstand reicht jedoch nicht aus, um dieses Ziel zu erreichen.

Die folgenden Verfahren werden derzeit angewandt:

1. Bodenaufschüttung, wobei der Müll mit Erdreich bedeckt wird, um zu vergären. Sofern Feuchtigkeit vorhanden ist, wird ein Anteil von 30-35 % vergärt, da der Rest nicht zersetzungs-  
fähig ist und sich ansammelt. Bodenaufschüttung, ist daher eine Anhäufung, die zur Schaffung von Mißständen und Gefahrenzonen in den Gegenden führt, in denen sie angewandt wird, was zu einer starken öffentlichen Mißbilligung geführt hat.

2. Müllzerstörungsverfahren

Müllverbrennung unter Zugabe von Öl oder Kohle beinhaltet allerdings hohe Investitionen und Betriebskosten und führt zur Emission von Toxinen an die Luft und zur Ablagerung von toxischen Metallen im Erdreich.

Die pyrolytische Behandlung wurde entwickelt und in die Praxis umgesetzt, wobei der Müll in Abwesenheit von Luft auf 500-600°C erwärmt wird, um Gas, eine pyrolytische organische Masse und Aktivkohlenstoff zu erzeugen.

Eine vollständige Vergasung von Müll wird in Anwesenheit von überschüssigem Wasserstoff bei Temperaturen von über 1000-1100°C durchgeführt, was zu Brenngasen von hohem thermischen Wert führt. Dieses Lösungswege führen außerdem zu hohen Investitionen und zu Produkten, die schwer zu vermarkten sind.

3. Es wurden Vergärungsbehandlungen der organischen Masse durchgeführt. Die Kompostierung wurde begeistert aufgenommen, dennoch sind die Kompostierung und Recycling in trockener Form teure Verfahren, wobei der erzeugte Kompost immer noch toxische Metalle enthält und einen zu geringen Düngewert hat, um akzeptiert zu werden.

Zur Realisierung einer sinnvollen Müllverwertung, sollten die Bestandteile des Mülls berücksichtigt werden. In trockener Form enthält Müll:

	Papier	30-35 %
	Lebensmittelabfälle	30-35 %
	Gartenabfälle	5-10 %
	Polymere	10-12 %
5	Metalle	7- 8 %
	Glas	8- 9 %

Müllverwertung im Zusammenhang mit Energieerzeugung durch anaerobe Zersetzung wäre eine Lösung. Sowohl bei der Müllverwertung als auch bei der Erzeugung von Energie durch anaerobe Zersetzung muß der hohe Anteil von Lignocellulose berücksichtigt werden. Papier ist zu 100 % ein solches Produkt, Gartenabfälle haben eine ähnliche Beschaffenheit und auch Lebensmittelabfälle enthalten wenigstens 40-50 % Lignocellulose. Daher macht der Anteil an Lignocellulose in der gesamten zersetzungs-fähigen Masse im Müll 50 bis 60 % aus. Aufgrund dieser Probleme und da das Verhalten von Lignocellulose bei der anaeroben Zersetzung im thermophilen Bereich bekannt ist, das den anderen wichtigen Punkt bei der profitablen Müllverwertung darstellt, haben wir Forschungen angestellt und ein neuartiges Lösungsmodell für die profitable Müllverwertung konzipiert.

Das von uns erfundene und erdachte Verfahren läuft wie folgt ab:

- 25 a) Das im Müll enthaltene Papier wird bei der Zuführung des Mülls aussortiert. Wir trennen Papier in einer Menge, die 70 bis 85 % der Gesamtpapiermenge im Müll ausmacht.
- 30 Das beschriftete Papier wird effizient entfärbt und dann chemisch aufgeschlossen, wobei ungefähr 30 % der Gesamtmenge als Abfall anfällt. Das Entfärben (De-Inken) wird mittels drei aufeinanderfolgender Flotationsbehandlungen durchgeführt, so daß am Ende eine Papiermasse großer Helligkeit erhalten wird.
- 35 Das Aufschließen zu einer chemischen Papiermasse wird unter gemäßigten Bedingungen durchgeführt, um eine leistungsfähige Papiermasse zu erzeugen. Die Verarbeitung von Altpapier zum Erzeugen von hochwertigen Produkten, wie beschrieben, kann nur

in den Anlagen durchgeführt werden, die unser Lösungsweg anbietet. Auf diese Weise wird Papier äußerst effizient und vorteilhaft wiederverwertet.

5 Das Altpapier wird mit dem Müll in die Flotationseinheit gebracht und sammelt sich hauptsächlich in dem schwimmenden Anteil zusammen mit den Polymeren und Holzmaterialien. Diese Materialien werden in 4 %igem Kalk bei 90-1000°C aufgeschlossen, wonach die erhaltene Masse gesiebt wird, um die Polymere  
10 effizient und in vermarktbarer Qualität zu trennen, wobei sich eine Aufschlußlösung bildet, die in den Hydrolysebehälter der anaeroben Zersetzungseinheit geleitet wird.

15 b) Die bei der Wasser-Flotation entstehende, sich absetzende Masse, die aus Metallen, Glas und reaktionsträgen Materialien besteht, wird aufgefangen und nach Produkten getrennt. Nachdem sie gewaschen wurde, wird sie magnetisch getrennt, wobei 50-60% Eisenmetalle gesammelt werden. Der Rest wird pulverisiert und nochmals magnetisch getrennt, wobei die Eisenmetalle vollständig  
20 gesammelt werden und die verbleibende Masse auf 500-600°C erwärmt wird, wodurch die weichen Metalle koagulieren. Diese Masse wird in Wasser gegossen, um das Glas und die Metalle in reiner Form effizient zu trennen.

25 c) Die in dem Wasser suspendierte, organische Masse wird weiter aufgeschlossen, um eine feine Beschaffenheit zu erreichen, und dann einer Dichtebestimmung unterzogen, wobei drei Bereiche gebildet werden: ein oberer Bereich, der hauptsächlich aus Papier besteht, und ein sich absetzender Bereich, bestehend  
30 aus schweren Artikeln, die gesammelt und entfernt werden. Der mittlere Hauptteil wird der anaeroben Zersetzungseinheit zugeführt und der obere Bereich einer Ko-Kompostierbehandlung mit dem Faulschlamm unterzogen.

35 d) Die anaerobe Zersetzungseinheit arbeitet im thermophilen Bereich, was in unserem Patent 0 474 895 beschrieben ist. Der zersetzungsfähige Teil wird, als Voraussetzung für eine effiziente anaerobe Zersetzung, einer Hydrolysebehandlung unterzogen.

Die Lösung wird in Anwesenheit von Kalk alkalisch gehalten, bei einem pH-Wert von 9,5-10,5, wobei bei dieser Behandlung die bei der Verarbeitung von Papier entstehenden alkalischen Abfälle verwendet werden. Die organische Masse wird 12 Stunden lang auf einer Temperatur von 80-90°C gehalten, die durch Einspeisen von Dampf, der außerdem die Masse bewegt, aufrechterhalten wird, danach ist die Masse aufgeschlossen und äußerst zersetzungsfähig. Diese Behandlung ist zur effektiven anaeroben Zersetzung von großer Bedeutung, da die organische Masse im Müll aufgrund der vorhandenen Lignocellulose nicht besonders gut biologisch abbaubar ist. Ohne die hydrolytische Vorbehandlung beträgt der biologische Abbau nur 50-55 %, während nach der beschriebenen hydrolytischen Vorbehandlung ein wesentlich verbessertes Niveau von 80-85 % erreicht wird.

e) Das aus der anaeroben Zersetzung resultierende Abwasser wird geklärt und wiederaufbereitet. Es wird ein Luft-Strippen, um Ammoniak aufzufangen, und ein Dekantieren durchgeführt, um die suspendierte Masse zu trennen. Das Abwasser wird dann unter Verwendung von speziellen Ionenaustauschharzen, die in Wasser bis zu 300mal quellen, einer Ionenaustauschbehandlung unterzogen, wobei das Wasser nach diesen Klärbehandlungen in reiner Form wiederaufbereitet ist.

f) Schwermetalle werden daher nicht angesammelt und der erhaltene Faulschlamm wird einem Ko-Kompostierverfahren durch aerobe Vergärung im thermophilen Bereich bei 60-62°C unterzogen, wonach auch die organische Toxizität zerstört ist. Schließlich werden Dünger folgender Zusammensetzung erhalten: humin 25-30 %, chemisch 30-35 %, organisch 35-45%.

Das beschriebene Verfahren zur industriellen Verwertung von Müll, das in den Beispielen analysiert und außerdem in den beigefügten Diagrammen dargestellt ist, ist ein neues und äußerst profitables Verfahren, das zu einer ökologisch ausgeglichenen Verwertung von Müll führt.

## BEISPIEL I

Eine Pilotanlage, die erfindungsgemäß von uns betrieben wird, umfaßt:

- 5 a) mechanische und manuelle Einrichtungen zum Trennen des Altpapiers;
- b) eine Schneidemaschine, um den Müll zu Stücken von 3-5 cm Länge zu zerschneiden;
- 10 c) eine Flotationseinheit, um wiederverwertbare und zersetzungsfähige Materialien zu trennen;
- d) eine anaerobe Zersetzungseinheit, die im thermophilen Bereich arbeitet;
- e) eine Einheit zum Ko-Kompostieren des erhaltenen Faulschlammes.

15 2,5 Tonnen/Tag feuchter Müll mit folgender Zusammensetzung wurden der Anlage zugeführt: 30-35 % wiederverwertbare Materialien (Papier, Polymere, Metalle, Glas, reaktionsträge Materialien) und 65-70 % zersetzungsfähige Materialien.

20 Der trockene Müll hatte die Zusammensetzung:

Recyceltes Papier (getrennt)	20-25 %
Altpapier	10-15 %
Polymere	6- 8 %
25 Metalle	7- 8 %
Glas	5- 6 %
Lebensmittelabfälle	25-40 %
reaktionsträge Materialien	5-10 %

- 30 a) Die Wasser-Flotationseinheit

Der Müll wird in einer Menge von 100-120 kg/Std. einer Schneidemaschine mit 5 PS zugeführt, wo er zu 2-5 cm großen Stücken zerschnitten und in einen Wasserkanal mit folgenden Abmessungen gegeben wird: 1 m Breite, 20 m Länge und 1,5 m Tiefe und einer  
35 Strömung von 200 m<sup>3</sup>/Std. Der in Stücke zerschnittene Müll wird durch die Strömung in einen schwimmenden Anteil, einen sich absetzenden Anteil und einen im Wasser suspendierten, zerset-

zungsfähigen Anteil getrennt. Am Kanal Anfang ist ein Sieb angeordnet, um die schwerere Masse erneut der Schneidemaschine zuzuführen. Durch die Wasser-Flotation werden 15-25 % leichte, wiederverwertbare Materialien, die Polymere, Papier und Holzma-  
5 terialien umfassen, 25-30 % schwere, sich absetzende Gegenstände, die Metalle, Glas und reaktionsträge Materialien umfassen, sowie 45-50 % in dem strömenden Wasser suspendierte Materialien, die die organische Masse umfassen, voneinander getrennt. Die schwimmenden und die sich absetzenden Produkte werden  
10 kontinuierlich entnommen. Der schwimmende Anteil wird zum Waschen einem 10 m<sup>3</sup> großen Behälter und der sich absetzende Anteil zum Waschen einem 5 m<sup>3</sup> großen Behälter zugeführt, wobei alle Materialien zu Handelsprodukten verarbeitet werden. Die suspendierte Masse zersetzungsfähiger Materialien bestehend aus  
15 70-75 % Lebensmittelabfällen, 10-15 % Altpapier und 10-15 % anderen Materialien, wird zum Kanalende gespült, wobei sie mittels eines Siebs getrennt und das Wasser wieder zum Kanal Anfang zurückgeführt wird. Die organische Masse wird dann einer Aufschlußmaschine, in der sie zu einer feinen Beschaffenheit  
20 von 0,5 mm aufgeschlossen wird, und einem Dichtebestimmungsbehälter zugeführt, wobei eine obere Schicht, die Polymere und Papier (6-8 % des Trockengewichts) enthält, ein sich absetzender Anteil, der aus Glas, Metallen und reaktionsträgen Materialien (4-7 Gew.-%) besteht, sowie eine Hauptmasse als mittlere  
25 Schicht gebildet wird, die aus organischen, zersetzungsfähigen Substanzen (45-55 % in trockener Form) besteht und eine Wassersuspension mit einem 10-12%igen Feststoffanteil ergibt.

Durch die Wasser-Flotationsbehandlung wird der Müll in folgende  
30 Produkte getrennt:

28-35 % Papier, zu 60-70 % wiederverwertbar,  
6-8 % Polymere, zu 97-99 % wiederverwertbar,  
6-7 % Metalle, zu 97-98 % wiederverwertbar,  
35 5-6 % Glas, zu 99-100 % wiederverwertbar,  
45-55 % Trockengewicht des organischen, zersetzungsfähigen Anteils, der nach der Dichtebestimmung folgende Zusammensetzung hat:

80-85 % Trockengewicht Lebensmittelabfälle,  
10-15 % aufgeschlossenes Altpapier,  
1-1,5 % andere Materialien.

5

b) Die hydrolytische Vorbehandlung und die anaerobe Zersetzung der organischen, zersetzungsfähigen Masse

10

Die organische Masse wird als Suspension mit 10-12 % organischem Feststoffanteil in einer Menge von 30-40 kg/Std. dem Vorhydrolysebehälter zugeführt. Dieser Behälter hat ein Fassungsvermögen von 20 m<sup>3</sup> und wird mit Dampf auf 80-90°C erwärmt und der Inhalt durch den Dampf in Bewegung versetzt. Dem Behälter werden die alkalischen Abfälle aus der anaeroben Zersetzung sowie die alkalischen Abwässer aus der Papierverarbeitung zugeführt, wobei die Behälterlösung unter Zugabe von Kalk auf einem pH-Wert von 9,0-10,0 und bei einem Feststoffgehalt von 5-8 % gehalten wird. Unter diesen Bedingungen wird die hauptsächlich aus Lignocellulose bestehende, organische Masse durch eine physikalisch/chemische, biologische Behandlung teilweise hydrolysiert, wobei äußerst vorteilhafte Ergebnisse für die anaerobe Zersetzung erzielt werden. Diese Masse wird, in einer Suspension mit 5-6 % organischem Feststoffanteil, einem Schlammbett-Bioreaktor zugeführt, in dem alle biologischen Reaktionen der Hydrolyse, der Acidogenese, der Ecetogenese, welche zur Methanogenese führt, in einer Umgebung mit hoher biologischer Aktivität und einer erhöhten Präsenz von Bicarbonaten (150 g/l) durchgeführt werden, welche grundlegende, vorteilhafte Prozesse biologischer Reaktionen darstellen, und wobei die Erzeugung von Schwefelwasserstoffsäure aus der biologischen Umwandlung von schwefelhaltigen, organischen und anorganischen Substanzen gehemmt wird. Alle diese Vorteile hinsichtlich der Betriebsweise und andere Vorteile sind in unserem Patent 0 474 895 beschrieben.

15

20

25

30

35

c) Handhabung des Abwassers

An der Abwasserleitung, wobei das Abwasser das aus der anaeroben Zersetzung resultiert, ist eine Einrichtung zum Ammoniak-Strippen angeordnet, die einen senkrecht angeordneten, rohrartigen Behälter umfaßt, der ein Fassungsvermögen von 10 m<sup>3</sup> hat und mit Feststoffen mit einer hochspezifischen Oberfläche (140m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>) gefüllt ist. Das Abwasser wird von oben zusammen mit dem Dampf zugeführt, während reversibel Luft eingespeist wird. Das Wasser wird im Behälterboden aufgefangen und weiter behandelt, um es wiederaufzubereiten. Die hindurchtretende Luft ist mit Ammoniak angereichert und wird der Ko-Kompostiereinheit für den Faulschlamm mit einer Strömung von 1.000 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> des behandelten Abwassers zugeführt. Das Abwasser wird nach der Ablagerung oder Dekantierbehandlung einem Behälter zugeführt, in dem ein rostfreier Stahlrahmen aufgehängt ist, und der Ionenaustauschharze der speziellen, beschriebenen Art umfaßt, die 150-250mal in Wasser quellen und ein Produkt darstellen, das leicht eingeführt und entfernt werden kann. Das Potential der Ionenaustauschharze ist hoch und die Säule kann 500 g Schwermetallionen auffangen. Durch diese Ionenaustauschbehandlung werden alle Metallionen aufgefangen, wodurch das Wasser weich und von metallischer Toxizität befreit wird und somit wiederaufbereitet ist.

d. Die Faulschlammverwertung

Der aus der anaeroben Zersetzung resultierende Faulschlamm, der 17-20 % Feststoffe enthält, wird einem Substrat zugeführt, das aus einer schwimmenden Substanz zur Dichtebestimmung besteht, wobei während einer thermophilen Kompostierbehandlung bei 58-62°C eine Belüftung durchgeführt wird. Bei dieser Temperatur beginnt die Zugabe des Faulschlamms mit einer solchen Rate, daß die Temperatur bei 58-82°C gehalten wird, und zwar aufgrund der hoch exothermen Vergärung, die durch Wasserverdampfung gesteuert wird. Am Ende hat sich eine humine Masse gebildet, die sich über 40 Tage angesammelt hat, welche dann entnommen und zu Haufen aufgeschichtet wird, damit sie reifen und sich vermi-

schen kann, wobei am Ende ein Produkt mit der Zusammensetzung humine Masse 35 %, chemische Dünger 30 %, organische Masse 35 % erhalten wird, das einen äußerst nützlichen und hochwertigen Dünger darstellt.

5

## BEISPIEL 2

Nach der Wasser-Flotationsbehandlung sind folgende Produkte getrennt:

10

- i. die schweren, sich absetzenden Produkte (Metalle, Glas, reaktionsträge Materialien), und
- ii. die leichten, schwimmenden Produkte (Polymere, Altpapier, Holzmasse), die einen hohen Anteil des Trockengewichts des Mülls ausmachen und deren Verwertung als Handelsprodukte erforderlich ist.

15

Die erhaltenen schweren Produkte mit einem Trockengewicht von 10-30 % werden gewaschen und magnetisch getrennt, wobei 50 % Eisenmetalle gesammelt werden. Anschließend wird die Masse fein auf von 1-3 mm pulverisiert und ein zweites Mal magnetisch getrennt, wobei alle Eisenmetalle gesammelt werden. Die verbleibende Masse wird auf 500-600°C erwärmt, wobei die weichen Metalle koagulieren und von dem Glas getrennt werden, dabei werden, nachdem sie ins Wasser gekippt wurden, alle Materialien in hohem Reinheitsgrad sowie eine Restabfallmasse erhalten.

25

Pro Tonne schwerer Gegenstände wird folgendes erhalten:

30

Eisenmetalle	308-320 kg
weiche Metalle	9- 12 kg
Glas	260-320 kg
Erdabfälle	250-320 kg

35

Die schwimmende Masse, die Polymere, Altpapier und eine Holzmasse enthält (15-20 % des Trockengewichts), wird aufgeschlossen, indem sie 2 Stunden lang in Anwesenheit von 4%igem Kalk gekocht wird. Die Masse wird gesiebt, um die Polymere in reiner Form und vermarktbare Qualität aufzufangen, wobei das aufge-

schlossene Papier und die Holzmasse ebenfalls abgesiebt und der anaeroben Zersetzungseinrichtung zur Energieerzeugung zugeführt oder zur industriellen Verwertung gesammelt werden.

5

### BEISPIEL 3

Mechanisch oder manuell aus dem Müll aussortiertes Altpapier wird behandelt, um eine entfärbte Papiermasse und eine Papiermasse chemischer Qualität herzustellen.

10

20 kg Altpapier wird zu 5-6 cm großen Stücken zerschnitten und einer chemischen Entfärbungsbehandlung in einer Wasserlösung unterzogen, die 3,0 kg Kalk, 1 % Wasserstoffperoxid und 3 % Siliziumoxid in einem Verhältnis von 1:6 enthält. Das Ganze wird 2 Stunden lang bei 50°C kräftig bewegt und dann abgesiebt, wobei das resultierende Abwasser der Abwasserleitung zugeführt wird.

15

Dann wird es drei hintereinander angeordneten Flotationseinheiten zugeführt, die 0,6 % Natriumoleat und 0,1 % Siliziumoxid in einem Feststoff/Wasser-Verhältnis von 1:10 enthalten. Es wird belüftet, damit es schäumt, wobei der gebildete Schaum die tintegefärbten Substanzen aufnimmt. Diese Behandlung in drei Flotationseinheiten führt zu einem Papiermasseprodukt, das sich wie folgt analysieren läßt:

20

25

#### Chemische Analyse

#### Technische Analyse

30

Cellulose	50-60 %	Reißlänge 3,3 km
Hemicellulose	20-25 %	Reißfaktor 5,9
Lignin	15-20 %	Ertrag 89 %
Asche	5-10 %	Helligkeit 71

35

Diese Qualitätspapiermasse ist bereits ein Handelsprodukt. Sie wird jedoch noch weiter behandelt, um eine Papiermasse chemischer Qualität herzustellen. Zu diesem Zweck wird sie unter milden Aufschlußbedingungen behandelt:

- a) Aufschließen mittels Chlor
- b) Aufschließen mittels Sauerstoff
- c) Aufschließen mittels Luft

5 A. Aufschließen mittels Chlor

5 kg der anfänglichen Papiermasse werden in 10 l Wasser gegeben, wobei 5 l/Std Chlorgas pro kg Papiermasse unter Rühren bei 30°C zugegeben werden. Die Chlorung wird fortgeführt, bis es zu einer Farbveränderung ins Purpurrote kommt. Der Farbton bestimmt den Reaktionsverlauf und wenn die Chlorzufuhr beendet ist, wird Stickstoff zugeführt, um das Chlor, das keine Reaktion eingegangen ist, zu entfernen. Das Produkt wird in eine 3%ige Natriumhydroxidlösung gegossen, um es zu neutralisieren und das gechlorte Lignin zu entziehen. Die erhaltene Papiermasse hat eine hohe Farbqualität und einen äußerst niedrigen Ligningehalt, der geringer als 4 % ist, wobei sie die folgenden technischen Eigenschaften aufweist:

20 Reißlänge	10.000 m
Faltbarkeit	800
Reißfestigkeit	15,6
Farbe	80 Lovipont-Einheiten

dabei wird außerdem 25 % gechlortes Lignin erzeugt.

25 B. Aufschließen mittels Sauerstoff

5 kg der anfänglichen Papiermasse wird in 10 Volumen Wasser gegeben, das 16 % NaOH und 1 % MgCO<sub>3</sub> im Verhältnis zu dem Gewicht der Papiermasse enthält. Das Ganze wird 60 Minuten lang in Anwesenheit von Sauerstoff mit einem Druck von 2 Atm. und einer Strömung von 5 l/kg Papiermasse pro Stunde auf 120°C erwärmt.

35 Die Papiermasse wird mit Wasser gewaschen, wobei ein Ertrag von 69 % erhalten wird und die Papiermasse die folgenden technischen Parameter aufweist:

Reißlänge 9.000 m  
Faltbarkeit 900  
Reißfestigekeit 10,8  
Farbe 79 Lovipont-Einheiten

5 dabei wird außerdem Lignin mit einem Ertrag von 15,2 % erhalten.

#### C. Aufschließen mittels Luft

10 Luft wird unter denselben Bedingungen wie bei B. verwendet, indem 20 l Luft pro kg Papiermasse pro Stunde zugeführt werden, wobei ein Ertrag von 70 % mit den folgenden Eigenschaften erhalten wird:

15 Reißlänge 8.200 m  
Faltbarkeit 800  
Reißfestigkeit 8,8  
Farbe 78 Lovipont-Einheiten

20 dabei wird außerdem Lignin mit einem Ertrag von 14,8 % erhalten.

25 Auf diese Weise wird das Papier bzw. die Papiermasse in zwei Qualitätsstufen erhalten, und zwar als entfärbte Papiermasse und als chemische Papiermasse, die beide einen hohen Marktwert haben. Die Herstellung wird in der industriellen Müllverwertungsanlage durchgeführt, um das entstandene Abwasser profitabel zu nutzen.

### Patentansprüche

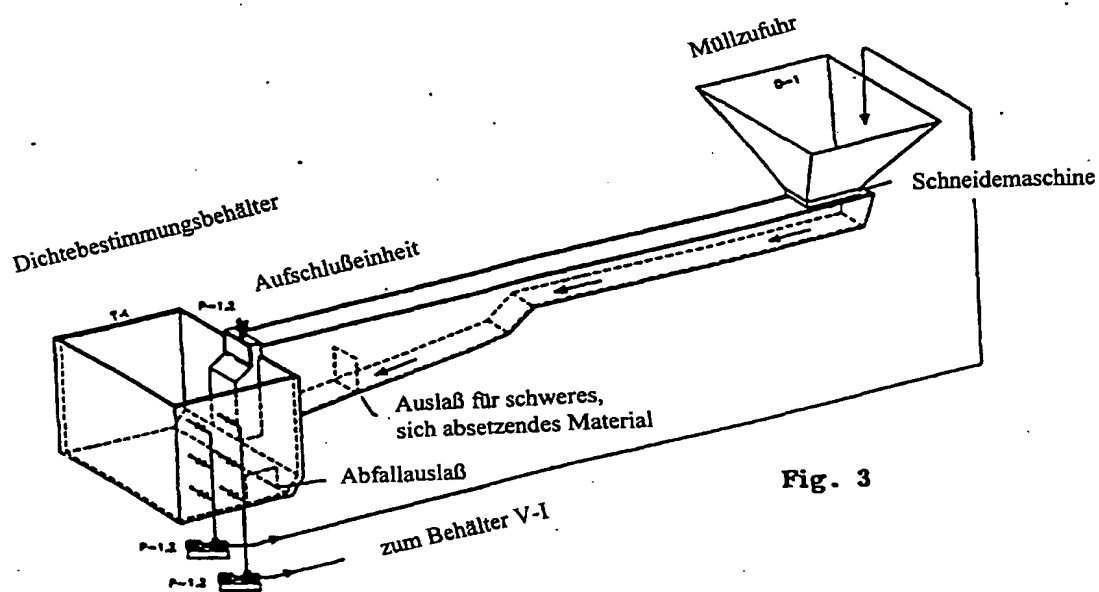
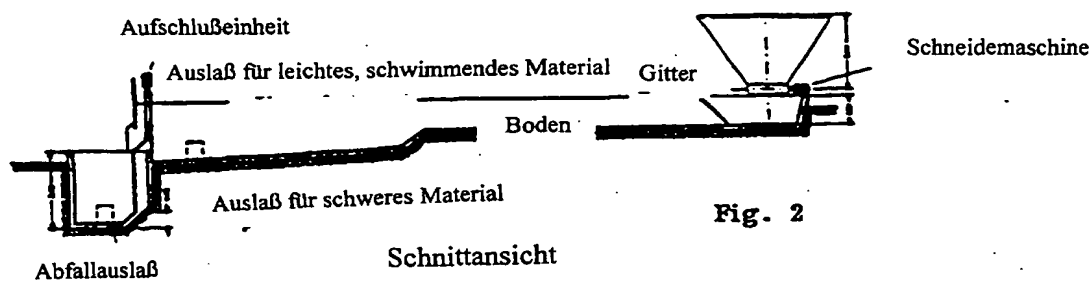
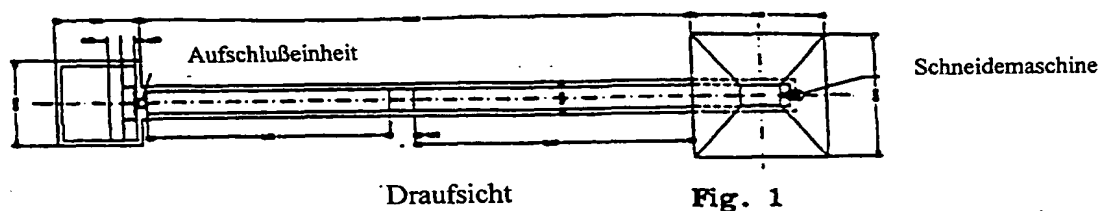
- 5 1. Verfahren zur Verwertung von Müll umfassend effektives Recycling und Erzeugung von Energie durch Trennen des Altpapiers bei der Zuführung des Mülls und Verarbeiten desselben zur Herstellung von Papiermassen hoher Qualität,  
gekennzeichnet durch das Zerschneiden des Mülls in 3-5 cm große  
10 Stücke und Unterziehen des Mülls einer Flotationsbehandlung in einem Wasserkanal, Auffangen der leichten, schwimmenden Produkte: Altpapier, Polymere und einer Holzmasse, Auffangen der sich absetzenden, schweren Produkte: Metalle, Glas und reaktionsträ-  
ge Materialien, des weiteren Bewegen und Reinigen der in dem  
15 bewegten Wasser suspendierten organischen Masse, Unterziehen derselben einer speziellen Hydrolysebehandlung aufgrund der vorhandenen Lignocellulose bei einem ph-Wert von 9,5-10 und 80-100°C, um die biologische Abbaubarkeit zu fördern, Unterziehen der organischen Masse einem anaeroben Zersetzungsprozeß im  
20 thermophilen Bereich und Erzeugen von Biogas und Faulschlamm, Auffangen des Faulschlammes und Unterziehen desselben einer aeroben Ko-Kompostierbehandlung bei 58-62°C, wodurch hochwertige, gemischte Dünger humin-chemisch-organischer Zusammensetzung erzeugt werden.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
bei dem das Altpapier mechanisch oder manuell äußerst effektiv von dem zugeführten Müll getrennt wird, um 60-80 % des im Müll enthaltenen Papiers zu sammeln, wobei das Papier zu einer  
30 entfärbten Papiermasse verarbeitet wird, und wobei unter gemä-ßigten Aufschlußbedingungen eine chemische Papiermasse hergestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
35 bei dem die bei der Wasser-Flotationsbehandlung aufgefangenen, schwimmenden Teile (Altpapier, Polymere, Holzmasse) mittels

4%-igem Kalk bei einer Temperatur von 80-100°C aufgeschlossen werden, um die Polymere nach dem Sieben und nach dem Aufschließen der Cellulose abzusondern.

- 5      4.    Verfahren nach Anspruch 1,  
bei dem die aufgefundenen, sich bei der Wasser-Flotationsbehandlung absetzenden Teile (Metalle, Glas und reaktionsträge Materialien) entnommen, magnetisch gewaschen, die Eisenmetalle getrennt, dann pulverisiert und nochmals magnetisch getrennt  
10      werden, um alle Eisenmetalle zu sammeln, der Rest auf 600°C erhitzt, wobei die weichen Metalle koagulieren, und das Ganze in Wasser gegeben wird, um die koagulierte Metallmasse und das Glas effektiv und mit hohem Reinheitsgrad zu trennen.
- 15      5.    Verfahren nach Anspruch 1,  
bei dem vor der anaeroben Zersetzung zusätzlich eine hydrolytische Vorbehandlung bei einem pH-Wert von 9,5-10 und einer Temperatur von 80-90°C durchgeführt wird, wobei außerdem das alkalische Abwasser aus dem Papieraufschlußverfahren zugeführt  
20      wird, um den biologischen Abbau der enthaltenen Lignocellulose zu verbessern.
- 25      6.    Verfahren nach Anspruch 5,  
bei dem bei der hydrolytischen Vorbehandlung Kalk als alkalisches Reagens verwendet wird und die Retentionszeit 10 bis 12 Stunden beträgt, was zur Folge hat, daß bei der anaeroben Zersetzung der biologische Müllabbau von 50-55 % auf nahezu 80 % gesteigert wird.
- 30      7.    Verfahren nach Anspruch 1,  
bei dem das aus der anaeroben Zersetzung resultierende Abwasser zum Auffangen von Ammoniak einem Luft-Strippen unterzogen und dann abgegossen wird, um die suspendierten Stoffe aufzufangen, und unter Verwendung von speziellen Harzen, die in Wasser bis  
35      zu 300mal quellen, einem Ionenaustauschverfahren unterzogen wird, um das Abwasser vollständig von toxischen Metallen zu befreien.

8. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
bei dem der aus der anaeroben Zersetzung resultierende Faul-  
schlamm unter thermophilen Bedingungen bei 58-62°C einer aero-  
ben Ko-Kompostierbehandlung unterzogen wird, wonach unter  
5 Zerstörung der organischen Toxizitäten und durch Zuführen des  
Ammoniaks, der durch das Luft-Strippen Luft enthält, und nach  
Zugabe anderer erforderlicher Elemente hochwertige Dünger  
humín-chemisch-organischer Zusammensetzung und Biogas erhalten  
werden.

10 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,  
bei dem Biogas in großen Mengen und mit hohem Brennwert dazu  
verwendet wird, in kombinierten Umlaufanlagen Strom zu erzeu-  
gen, so daß der Müll effizient genutzt wird und daß kein Rest-  
15 müll zurückbleibt.



Schnittansicht der Flotationseinheit

25.08.00

2 / 3

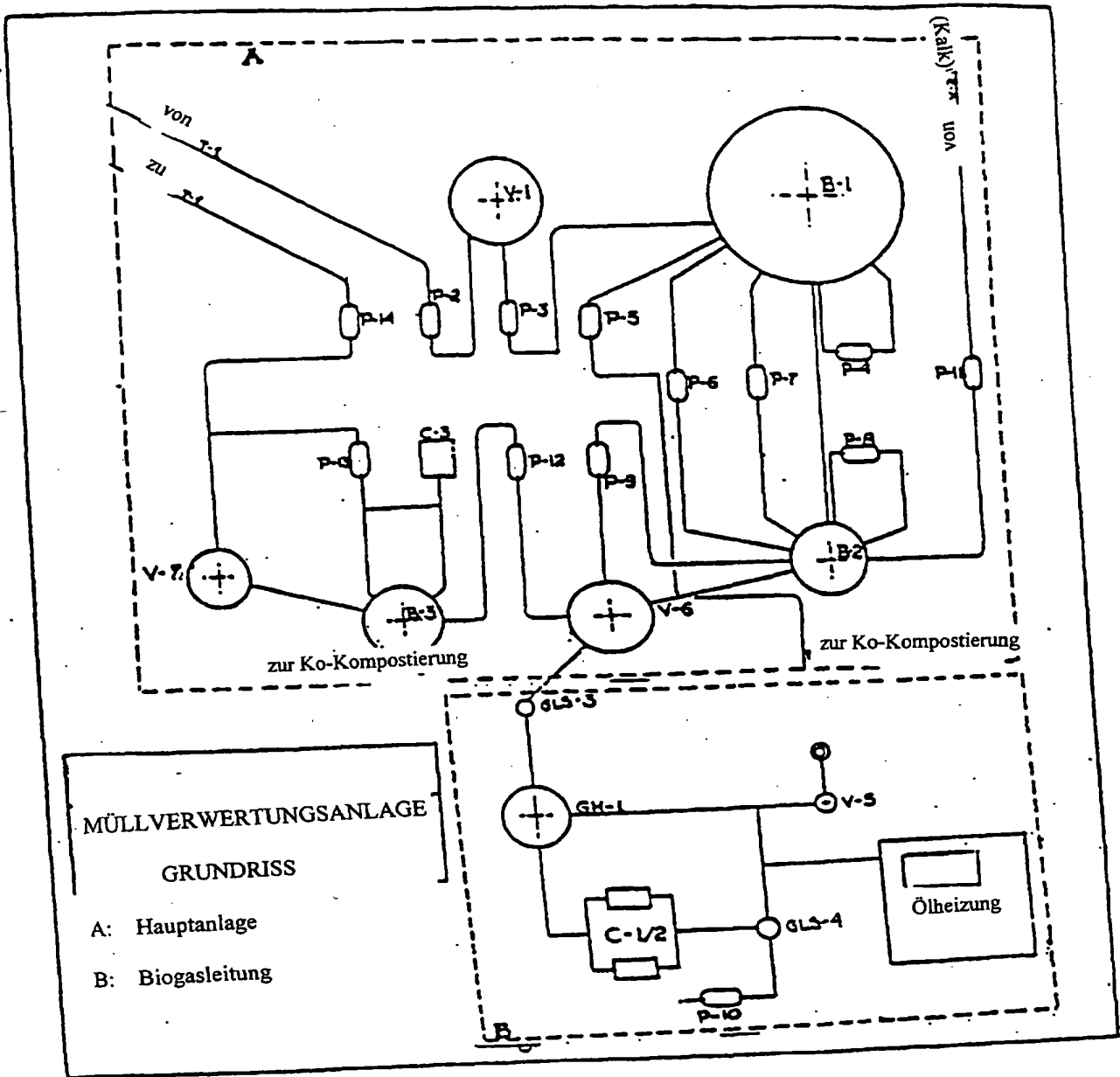


Fig. 4

25.08.00

3 / 3

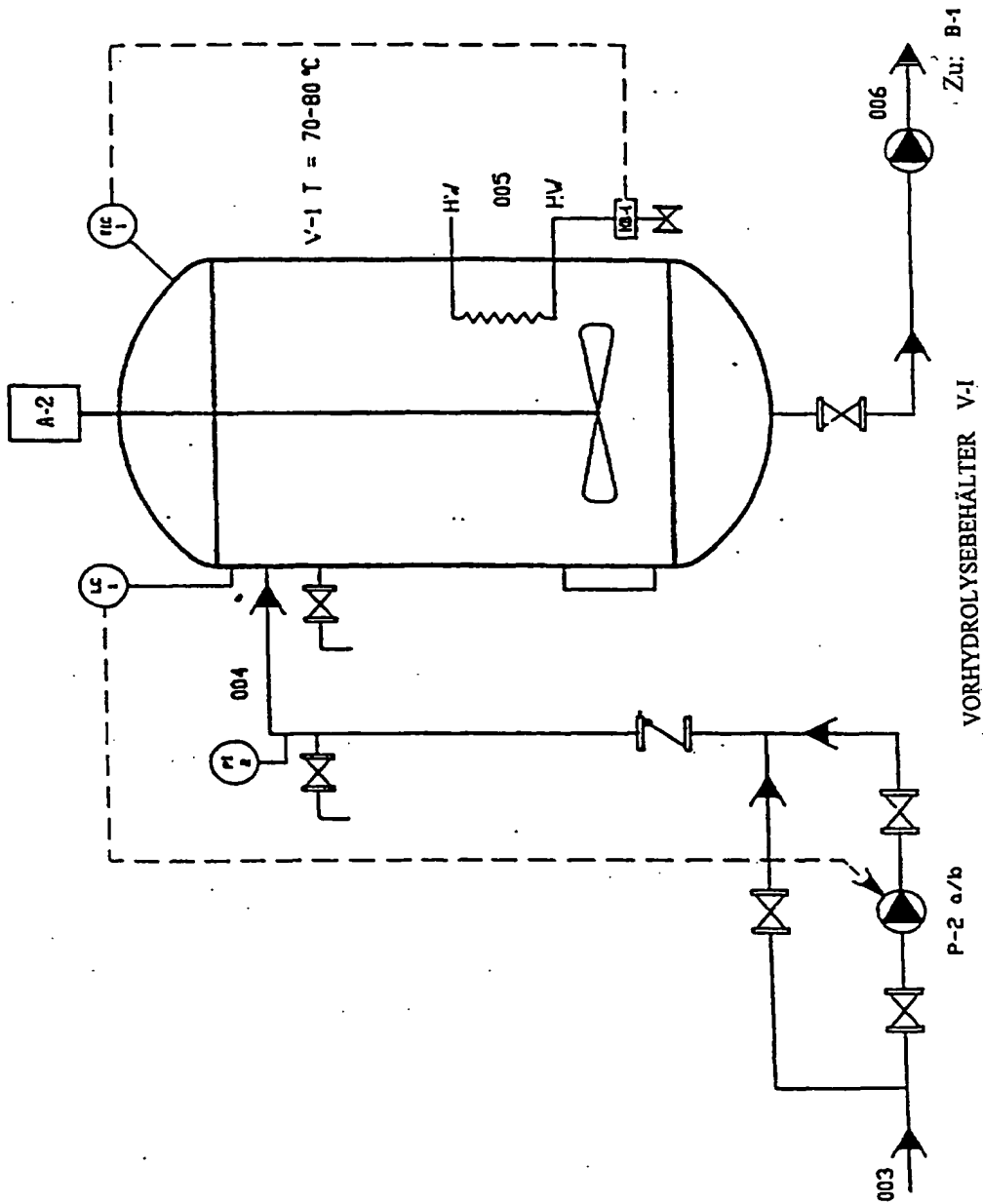


Fig. 5